

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012415520 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1999-221628/ 199919  
XRPX Acc No: N99-164465

Color image information processing system for e.g. scanner, display,  
printer - has achromatic color information processor provided in output  
device, and which is adjusted so that color image information on  
predetermined color space will have achromatic color

Patent Assignee: FUJITSU LTD (FUIT )

Inventor: NAGAE T

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11055538	A	19990226	JP 97208151	A	19970801	199919 B
<u>US 6198552</u>	B1	20010306	US 9820851	A	19980209	200115

Priority Applications (No Type Date): JP 97208151 A 19970801

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11055538	A	23	H04N-001/60	
US 6198552	B1		G03F-003/08	

Abstract (Basic): JP 11055538 A

NOVELTY - An achromatic color information processor (14-n) is adjusted so that a color image information on a predetermined color space will have an achromatic color. DETAILED DESCRIPTION - An input device (11-1) generates a color image information. An output device (11-n) generates a color image based on the color image information. An intrinsic-common color space transducer (13-1) converts the intrinsic color image information generated by the input device on the predetermined color space intrinsic to the input device. Another intrinsic-common color space transducer (13-n) in the output device converts the color image information on the predetermined color space to that on a color space intrinsic to the output device. An achromatic color information processor (14-1) is adjusted to correspond to the value of the color image information on an achromatic color portion on the predetermined color space.

USE - For e.g. scanner, display, printer.

ADVANTAGE - Fine tuning and reconditioning of image can be performed easily. Has management mechanism that controls adjustment mechanisms to prevent performing too many processes, thereby accelerating operation. Images exchanged between devices having differing color ranges can be made in accord. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the basic structure of the color image processing system. (11-1) Input device; (11-n) Output device; (13-1,13-n) Intrinsic-common color space transducer; (14-1,14-n) Achromatic color information processor.

Dwg.2/22

Title Terms: IMAGE; INFORMATION; PROCESS; SYSTEM; SCAN; DISPLAY; PRINT;  
ACHROMATIC; INFORMATION; PROCESSOR; OUTPUT; DEVICE; ADJUST; SO; IMAGE;  
INFORMATION; PREDETERMINED; SPACE; ACHROMATIC

Derwent Class: P84; T01; W02

International Patent Class (Main): G03F-003/08; H04N-001/60

International Patent Class (Additional): G06T-001/00; H04N-001/46

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10B3B; W02-J03A2; W02-J04

***This Page Blank (uspto)***

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-55538

(13)公開日 平成11年(1999)2月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/66

3 1 0

H 0 4 N 1/46

H 0 4 N 1/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平9-208151

(22)出願日 平成9年(1997)8月1日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 長江 健司

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

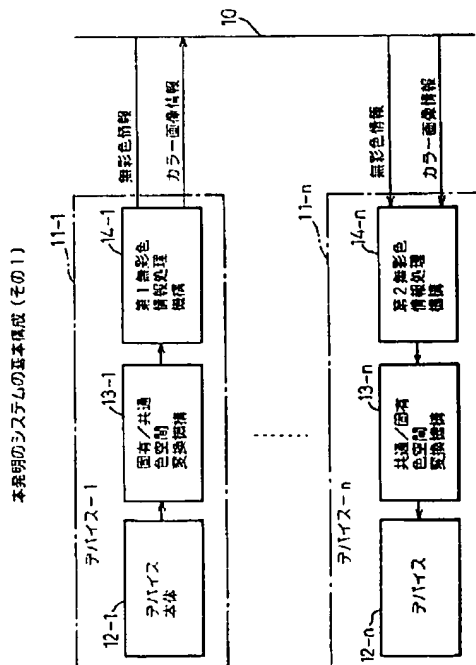
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 カラー画像情報処理システム、カラー画像情報入力装置及びカラー画像出力装置

(57)【要約】

【課題】 すべてのデバイスにおいてユーザの使用環境や好みも加えたカラーマネージメントが容易に行えるカラー画像処理システムの提供。

【解決手段】 カラー画像情報を発生する入力装置11-1と、カラー画像情報に基づいて画像を生成する出力装置11-nと、入力装置に固有の色空間の情報を所定の色空間の情報に変換する固有/共通色空間変換機構13-1と、所定の色空間の情報を出力装置に固有の色空間の情報に変換する共通/固有色空間変換機構13-nとを備え、カラー画像情報を装置間で移転可能にしたカラー画像情報処理システムにおいて、固有/共通色空間変換機構で変換された所定の色空間の情報に無彩色部分を示す情報を付加する第1の無彩色情報処理機構14-1と、共通/固有色空間変換機構で変換する情報の無彩色部分を示す情報に基づいて、無彩色部分が画像において無彩色になるように調整する第2の無彩色情報処理機構14-nとを備える。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 カラー画像情報を発生する少なくとも1つのカラー画像情報入力装置と、  
カラー画像情報に基づいてカラー画像を生成する少なくとも1つのカラー画像情報出力装置と、

前記カラー画像情報入力装置で発生した、当該カラー画像情報入力装置に固有の色空間のカラー画像情報を、所定の色空間のカラー画像情報に変換する固有／共通色空間変換機構と、

前記所定の色空間のカラー画像情報を、前記カラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報に変換する共通／固有色空間変換機構と、

前記固有／共通色空間変換機構で変換された前記所定の色空間のカラー画像情報における無彩色部分のカラー画像情報が、前記所定の色空間において無彩色を示す値になるように調整する第1の無彩色情報処理機構と、

前記共通／固有色空間変換機構で変換する前記所定の色空間のカラー画像情報において、無彩色を示す値の部分が、無彩色になるように調整する第2の無彩色情報処理機構とを備えることを特徴とするカラー画像情報処理システム。

【請求項2】 請求項1に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記所定の色空間は、均等色空間、であるカラー画像情報処理システム。

【請求項3】 請求項2に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記固有／共通色空間変換機構で変換する前の前記カラー画像情報入力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換前調整機構と、

前記第1の無彩色調整機構で調整された均等色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換後調整機構と、

前記第2の無彩色調整機構で調整する前の均等色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換前調整機構と、

前記共通／固有色空間変換機構で変換された前記カラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換後調整機構とを備えるカラー画像情報処理システム。

【請求項4】 請求項2に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記第1の無彩色調整機構の出力するカラー画像情報の前記所定の色空間における色域である第1の色域を算出する第1の色域算出機構と、

前記カラー画像情報出力装置が出力可能な第2の色空間での色域である第2の色域を算出する第2の色域算出機構と、

前記第1の色域と前記第2の色域を用いて、所定のアルゴリズムで前記カラー画像情報を圧縮する第1の圧縮機構とを備えるカラー画像情報処理システム。

【請求項5】 請求項4に記載のカラー画像情報処理シ

ステムであって、

前記第1の圧縮機構で圧縮された前記カラー画像情報の色域が前記第2の色域を越える場合に、越えているカラー画像部分について第2の所定のアルゴリズムで更に圧縮する第2の圧縮機構とを備えるカラー画像情報処理システム。

【請求項6】 請求項5に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記第2の色域算出機構は、前記カラー画像情報を前記カラー画像情報出力装置に対応する前記共通／固有色空間変換機構で変換した値が、規定の範囲内に入っているかを検出する範囲内判定機構を備え、

前記第1の圧縮機構と前記第2の圧縮機構は、前記範囲内判定機構の検出結果に基づいて圧縮量を調整するカラー画像情報処理システム。

【請求項7】 請求項4に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記第2の色域算出機構は、前記カラー画像情報出力装置の入力値の範囲を、前記共通／固有色空間変換機構の変換の逆変換で変換した均等色空間の範囲から前記第2の色域を算出するカラー画像情報処理システム。

【請求項8】 請求項4に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記第1の色域算出機構は、前記第1の色域を任意に設定する色域設定機構を備え、該色域設定機構で設定された前記第1の色域を出力するカラー画像情報処理システム。

【請求項9】 請求項4に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記第1の圧縮機構は、前記第1の色域の最大明度と最小明度で規定される第1の明度域と、前記第2の色域の最大明度と最小明度で規定される第2の明度域とを算出する明度域算出機構と、前記第1と第2の明度域を対応させるように変換する明度変換機構とを備えるカラー画像情報処理システム。

【請求項10】 請求項9に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記カラー画像情報出力装置は、紙上に画像を出力する装置であり、

前記明度域算出機構は、前記第2の色域の最大明度として、前記紙の明度を使用するカラー画像情報処理システム。

【請求項11】 請求項4に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記圧縮機構は、前記第1の色域における各色相での最大彩度と前記第2の色域における各色相での最大彩度とが一致するように変換する彩度変換機構を備えるカラー画像情報処理システム。

【請求項12】 請求項4に記載のカラー画像情報処理システムであって、

近似の特性を有する2つ以上の前記カラー画像情報出力装置があり、

該2つ以上の前記カラー画像情報出力装置のうちの1つのカラー画像情報出力装置でカラー画像情報を出力する時には、他の近似の特性を有する前記カラー画像情報出力装置に対応する前記第1と第2の圧縮機構で圧縮されたカラー画像情報を、前記1つのカラー画像情報出力装置の前記第2の圧縮機構に入力させるカラー画像情報処理システム。

【請求項13】 請求項4に記載のカラー画像情報処理システムであって、

近似の特性を有する2つ以上の前記カラー画像情報出力装置があり、

該2つ以上の前記カラー画像情報出力装置のうちの1つのカラー画像情報出力装置でカラー画像情報を出力する時には、他の近似の特性を有する前記カラー画像情報出力装置に対応する前記第1と第2の圧縮機構で圧縮され、更に前記第2の無彩色調整機構で調整されたカラー画像情報を、前記1つのカラー画像情報出力装置の前記第2の圧縮機構に入力させるカラー画像情報処理システム。

【請求項14】 請求項12又は13に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記第2の圧縮機構は、当該第2の圧縮機構で圧縮するカラー画像の部分で、圧縮する幅が所定値以上の部分のカラー画像情報を所定の値に変更するカラー画像情報処理システム。

【請求項15】 請求項2に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記カラー画像情報入力装置の前記固有／共通色空間変換機構と前記第1の無彩色情報調整機構の変換機能を合わせた一括変換機構と、該一括変換機構を動作させるかの選択をする選択機構とを備えるカラー画像情報処理システム。

【請求項16】 請求項15に記載のカラー画像情報処理システムであって、

前記一括変換機構は、当該一括変換機構により変換されたカラー画像情報と共に、前記固有／共通色空間変換機構と前記第1の無彩色情報調整機構の情報を付加するカラー画像情報処理システム。

【請求項17】 所定の色空間のカラー画像情報を発生するカラー画像情報入力装置であって、当該カラー画像情報入力装置で発生した、固有の色空間のカラー画像情報を、所定の色空間のカラー画像情報に変換する固有／共通色空間変換機構と、該固有／共通色空間変換機構で変換された前記所定の色空間のカラー画像情報における無彩色部分のカラー画像情報が、前記所定の色空間において無彩色を示す値になるように調整する無彩色情報処理機構とを備えることを特徴とするカラー画像情報入力装置。

【請求項18】 請求項17に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記所定の色空間は、均等色空間、

であるカラー画像情報入力装置。

【請求項19】 請求項18に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記無彩色調整機構は、入力される任意の明度における色相／彩度の補正量から、各明度における色相／彩度の補正量を補間法により算出し、算出した各明度における色相／彩度の補正量を、前記均等色空間のカラー画像情報に加えるカラー画像情報入力装置。

【請求項20】 請求項18に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記固有／共通色空間変換機構は、固有の色空間から所定の色空間への変換方式を複数有し、いずれの変換方式を使用するかを選択が可能であるカラー画像情報入力装置。

【請求項21】 請求項17に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記固有／共通色空間変換機構で変換する前の当該カラー画像情報入力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換前調整機構と、

前記第1の無彩色調整機構で調整された均等色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換後調整機構とを備えるカラー画像情報入力装置。

【請求項22】 請求項21に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記入力画像変換後調整機構は、均等色空間での明度の入出力特性を任意に変える明度変換機構を備えるカラー画像情報入力装置。

【請求項23】 請求項21に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記入力画像変換後調整機構は、任意の色の明度／色相／彩度を調整する調整機構と、該調整機構で調整された任意の色の間を所定のアルゴリズムで補間する補間機構とを備えるカラー画像情報入力装置。

【請求項24】 請求項21に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記入力画像変換後調整機構は、色相／彩度からなる均等色区間の知覚属性値の曲線を任意に変更する機構を備えるカラー画像情報入力装置。

【請求項25】 請求項21に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記入力画像変換後調整機構は、複数の異なる調整機構と、該複数の異なる調整機構から調整機構を選択し、任意に組み合わせる選択機構とを備えるカラー画像情報入力装置。

【請求項26】 請求項17に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記カラー画像情報入力装置の前記固有／共通色空間変

換機構と前記第1の無彩色情報調整機構の変換機能を合わせた一括変換機構と、該一括変換機構を動作させるかの選択をする選択機構とを備えるカラー画像情報入力装置。

【請求項27】 請求項26に記載のカラー画像情報入力装置であって、前記一括変換機構は、当該一括変換機構により変換されたカラー画像情報と共に、前記固有／共通色空間変換機構と前記第1の無彩色情報調整機構の情報を付加するカラー画像情報入力装置。

【請求項28】 所定の色空間のカラー画像情報に基づいてカラー画像を生成するカラー画像情報出力装置であって、

前記所定の色空間のカラー画像情報を、当該カラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報に変換する共通／固有色空間変換機構と、該共通／固有色空間変換機構で変換する前記所定の色空間のカラー画像情報において、無彩色を示す値の部分が無彩色になるように調整する無彩色情報処理機構とを備えることを特徴とするカラー画像情報出力装置。

【請求項29】 請求項28に記載のカラー画像情報出力装置であって、

前記所定の色空間は、均等色空間、であるカラー画像情報出力装置。

【請求項30】 請求項29に記載のカラー画像情報出力装置であって、

前記無彩色調整機構は、入力される任意の明度における色相／彩度の補正量から、各明度における色相／彩度の補正量を補間法により算出し、算出した各明度における色相／彩度の補正量を、前記均等色空間のカラー画像情報に加えるカラー画像情報出力装置。

【請求項31】 請求項29に記載のカラー画像情報入力装置であって、

前記共通／固有色空間変換機構は、固有の色空間から所定の色空間への変換方式を複数有し、いずれの変換方式を使用するかを選択が可能であるカラー画像情報入力装置。

【請求項32】 請求項29に記載のカラー画像情報出力装置であって、

前記無彩色調整機構で調整する前の均等色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換前調整機構と、前記共通／固有色空間変換機構で変換された当該カラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換後調整機構とを備えるカラー画像情報出力装置。

【請求項33】 請求項32に記載のカラー画像情報出力装置であって、

前記出力画像変換前調整機構は、均等色空間での明度の入出力特性を任意に変える明度変換機構を備えるカラー画像情報出力装置。

【請求項34】 請求項32に記載のカラー画像情報出力装置であって、

前記出力画像変換前調整機構は、任意の色の明度／色相／彩度を調整する調整機構と、該調整機構で調整された任意の色の間を所定のアルゴリズムで補間する補間機構とを備えるカラー画像情報出力装置。

【請求項35】 請求項32に記載のカラー画像情報出力装置であって、

前記出力画像変換前調整機構は、色相／彩度からなる均等色区間の知覚属性値の曲線を任意に変更する機構を備えるカラー画像情報出力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スキャナなどのカラー画像入力装置、ディスプレイやプリンタなどのカラー画像出力装置、及びカラー画像処理装置などで構成されるカラー画像処理システム、及びそこで使用されるカラー画像入力装置とカラー画像出力装置に関し、特に各装置固有の色空間のカラー画像情報（データ）を共通の色空間のカラー画像情報データに変換することで、システム内でカラー画像情報データを自由に持ち回れるようにしたカラー画像処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像処理システムにおいては、いかに所望の色を再現するかが非常に重要である。従来のカラー画像処理システムは、ワークステーションなどの画像処理装置に加えて、専用のカラースキャナとカラーディスプレイとカラープリンタなど、専用のカラー画像入力装置とカラー画像出力装置を有する閉じたシステムとして構成されていた。これは各カラー画像入力／出力装置では、それぞれが扱うカラー画像データを表現する色空間が規定されており、あるカラー画像入力装置で発生されたカラー画像データをそのまま他のカラー画像出力装置から出力することはできない上、各装置は固有の色特性を有しているため、同じ色空間で表現されたカラー画像データであってもそのまま再生したのでは元の色を再現できないためである。そのため、上記のようなカラー画像処理システムは、各カラー画像入力／出力装置の入力／出力をそれぞれに適したカラー画像データに変換する変換機構を設けている。この場合、カラー画像入力装置とカラー画像出力装置は1対1に対応しており、それぞれの特性にあったカラー画像データに変換されるように変換機構を設定することができる。従って、あるシステムで作成されたカラー画像情報はそのシステムで出力されるだけで他の異なるシステムで使用されることは想定されておらず、逆に他のシステムで作成されたカラー画像情報をそのシステムで使用することも想定されていなかった。

【0003】これに対して、近年、画像処理システムでは、カラーを使用した多数のベンダー（カラー画像処理

に関する業務を提供する者)のカラー画像入出力装置(デバイス)が相互に接続されたマルチベンダ型のシステムであることが要望されている。上記の閉じたシステムでも、変換などを行えば他のシステムで作成されたカラー画像情報を再生することも可能であるが、それぞれのシステムに適したカラー画像情報に調整する必要がある、この作業は煩雑で熟練を要する作業である。このような色合わせの作業をカラーマネージメントと呼んでおり、色合わせの作業を行うためのシステムをカラーマネージメントシステムと呼んでいる。

【0004】マルチベンダ型のシステムの場合、各ベンダが所定の特性を有するカラー画像入出力デバイスを使用しているとは限らず、そのようなベンダを含めてカラー画像がそのまま利用できることが要望されている。このような場合、各ベンダのカラー画像がどのような特性のデバイスで作成され又は再生されるかは分からない。そのため、カラー画像データと共に実際のカラー画像と一緒に提供し、それに基づいて画像毎に煩雑で熟練を要するカラーマネージメント作業を行っていた。また、コンピュータと通信の発達に応じて、遠隔地のベンダが作成したカラー画像情報を利用したり、作成したカラー画像情報を遠隔地のベンダで印刷するようなマルチベンダ型のシステムが考えられるが、このようなシステムの場合には、実際のカラー画像と一緒に提供するといったことはできないため、所望の色を再現することはより一層難しくなる。

【0005】そこで、各ベンダの出力又は入力を、デバイスに依存しない形のカラー画像データにして、持ち回るシステムが考えられている。図1は、このようなシステムの構成を示す図である。デバイスに依存しない形のカラー画像データは、XYZ空間やLab空間などの所定の環境下で測定された測色値データと関連付けることで表され、ここではデバイス間でやりとりするカラー画像データをLab空間で表現するようにしている。従って、各デバイス1-1、1-p、1-q、1-nは、入力装置の場合にはLab空間で表現されたカラー画像データを出力し、出力装置の場合にはLab空間で表現されたカラー画像データを受けて画像を再生する。また、XYZ空間やLab空間などの間の変換機構を使用することにより、複数の色空間のカラー画像データが使用できるシステムを実現することも考えられる。各デバイスには、デバイス固有のカラー画像データと所定の色空間のカラー画像データの間の変換を行うための変換機構が使用される。例えば、図1のデバイス-1はスキャナであり、読取装置2はRGBの形でカラー画像データを出力するが、このRGBデータをLabデータに変換する変換機構3が設けられる。変換機構3は変換テーブル又は行列演算などの変換式であり、あらかじめ所定の測色器でデータが測定されているテストパターンを読取装置2で読み取り、その出力であるRGBデータと測色器の

測定結果の間で変換テーブル又は変換式を決定する。また、図1のデバイス-pはカラープリンタであり、プリンタエンジン5はCMYK(シアン、マゼンタ、イエロ、ブラック)データを受けてカラー画像を出力するが、LabデータをCMYKデータに変換する変換テーブル又は変換式で構成される変換機構4が設けられている。この変換機構4の変換テーブル又は変換式も同様に、出力したテストパターンを所定の測色器で測定した測定結果と対応付けることで算出する。

【0006】以上のように、従来のカラーマネージメントシステムでは、デバイスの色に関する情報は、デバイスのデータ値と測色値を単に結び付ける変換テーブル又は行列演算などの変換式によって管理されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上のようなカラーマネージメントシステムでは、使用する測色器を規定すれば、各デバイス間でやりとりするカラー画像データは、デバイスに依存しない色空間で表されたデータで、各デバイスで同じ色に対応するはずである。しかし、実際にユーザが使用すると、所望の色が再現されないという問題が生じている。この原因としては次のようなことが考えられる。

【0008】第1には、1つの測色器だけではすべての入出力デバイスの測色値を測定することができないということである。例えば、印刷物や写真などの色を測定する測色器では、カラーTVカメラの色合わせを行うことはできない。また、測色器で測定したカラーチャートをカラーTVカメラで測定してその出力と測色器の測定結果を比較して変換機構を決定する場合でも、カラーチャートを照明する条件によって出力値が異なり、しかもカラーチャートの知覚結果が照明する条件によってユーザ毎に異なるという問題がある。更に、カラーチャートの印刷物や写真などには変色という問題もある。更に、すべてのデバイスを同一の測色器で色合わせするといったことが実際には非常に難しく、特に上記のような通信回線によりカラー画像データをやりとりするようなシステムでは、すべてのデバイスを同一の測色器で色合わせすることは実際には不可能である。このように、すべてのデバイスをまったく同一の測色値に合わせることは実際には難しく、たとえ同一の色空間で表現されたカラー画像データであっても、デバイス間でずれがある。

【0009】第2には、色に対する知覚がユーザ毎に微妙に異なるということである。これには、照明などの環境が大きく影響するが、それだけでなくユーザの色に対する心理的な要因も影響する。いずれにしても従来のシステムでは、カラー画像データが希望するデータにならない又は希望する色が再生されないという問題があった。上記のシステムは、各デバイスの変換機構は測色値に基づいて決定されており、デバイスに依存しない形のカラー画像データであるという前提のもとに作られており、

ユーザが調整するという事は想定していない。しかし、現実には希望の色データにならない又は希望する色が再生されないため、各デバイスのユーザは、上記のデバイス固有のカラー画像データと所定の色空間のカラー画像データの間の変換を行うための変換機構を調整して、自分の環境や自分の好みに合わせていた。しかし、変換機構である変換テーブルや行列式は、デバイス固有のカラー画像データと所定の色空間のカラー画像データの間の変換を行うもので、人間の感覚とは直接的に対応するものではないために、調整するのは非常に難しく、調整には熟練と煩雑な作業を要するという問題があった。

【0010】本発明は、このような問題を解決するためのもので、すべてのデバイスにおいてユーザの使用環境や好みも加えたカラーマネージメントが容易に行えるカラー画像処理システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】図2は、本発明のカラー画像処理システムの基本構成を示す図である。図示のように、本発明のカラー画像処理システムは、上記目的を実現するため、ユーザの色知覚の差がもっとも顕著に現れ、その再現性が問題になるのが無彩色の部分であることに着目して、カラー画像情報入力装置が発生するカラー画像情報には無彩色部分を示す情報を付加することで、そのカラー画像情報入力装置のユーザがカラー画像情報において無彩色と認識しているデータがどれであるかを他のユーザに知らせられるようにし、カラー画像情報出力装置においてはこの無彩色部分を示す情報に基づいて無彩色部分が無彩色になるように調整することで、カラー画像情報を作成したユーザの知覚を生かして再生できるようにすることを特徴とする。

【0012】すなわち、本発明のカラー画像処理システムは、カラー画像情報を発生する少なくとも1つのカラー画像情報入力装置11-1と、カラー画像情報に基づいてカラー画像を生成する少なくとも1つのカラー画像情報出力装置11-nとを備えるカラー画像情報処理システムであって、カラー画像情報入力装置11-1で発生した、このカラー画像情報入力装置に固有の色空間のカラー画像情報を、所定の色空間のカラー画像情報に変換する固有/共通色空間変換機構13-1と、所定の色空間のカラー画像情報を、カラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報に変換する共通/固有色空間変換機構13-nとを備え、カラー画像情報を共通の色空間の情報とすることにより、各カラー画像情報入力装置及び各カラー画像情報出力装置間で移転可能にしたカラー画像情報処理システムにおいて、固有/共通色空間変換機構13-1で変換された所定の色空間のカラー画像情報における、無彩色部分のカラー画像情報が、所定の色空間において無彩色を示す値になるように調整する第1の無彩色情報処理機構14-1と、共通/固有色空間変換機構13-nで変換する所定の色空間のカラー

画像情報において、無彩色を示す値の部分が、無彩色になるように調整する第2の無彩色情報処理機構14-nとを備えることを特徴とする。

【0013】カラー画像情報を共通の色空間の情報を交換することでデバイス間を持ち回れるようにしたシステムにおいて、上記のような色の再現性が特に問題になるのが、無彩色の再現性である。カラー画像情報の作成者が、白や灰色（グレイ）と知覚していた色が、他のカラー画像出力装置で出力された場合に、赤みがかかった白やグレイ又は青みがかかった白やグレイとして出力される時に問題になることがほとんどであった。そこで、本発明のカラー画像処理システムでは、第1の無彩色情報処理機構14-1により無彩色部分を示す情報を付加することで、カラー画像情報の作成者が無彩色と知覚している色を他のユーザに伝え、またこれを受けたユーザはそのカラー画像情報を再生する場合に、作成者のこの無彩色に関する知覚を生かして再生することで、上記の問題を解決する。もちろん、カラー画像情報の作成ユーザとカラー画像情報を再生するユーザの無彩色に関する知覚がずれており、そのような場合には作成ユーザの意図した色が再生されない場合もあり得る。しかし、それはカラー画像情報の作成ユーザとカラー画像情報を再生するユーザの間の知覚のずれの問題であり、本発明を適用することにより、ユーザの間の知覚のずれが問題であるという点が明確になるので、問題を解決することも可能になるという効果がある。これに対して、従来例では、どこに問題があるのかさえ明確にすることができなかった。

【0014】固有/共通色空間変換機構13-1と第1の無彩色情報処理機構14-1は、カラー画像情報入力装置11-1と一体に設けられ、共通/固有色空間変換機構13-nと第2の無彩色情報処理機構14-nは、カラー画像情報出力装置11-nと一体に設けることが望ましい。第1及び第2無彩色情報処理機構14-1、14-nでの処理は、有彩色と無彩色の区別が容易に行える色空間で処理を行うことが望ましく、具体的には均等色空間で処理が行えることが望ましい。図3は、所定の空間が均等色空間とした場合の本発明のシステム基本構成を示す図である。固有/共通色空間変換機構13-1はデバイス固有の色空間のデータを均等色空間のデータに変換し、共通/固有色空間変換機構13-nは均等色空間のデータをデバイス固有の色空間のデータに変換する。均等色空間、例えば、Lab空間では、aとbがゼロのデータは無彩色のデータである。従って、aとbがゼロであれば無彩色であることを示すことになるので、第1の無彩色情報処理機構14-1は、カラー画像における無彩色部分のカラー画像情報が、均等色空間において無彩色を示す値になるように調整する機構とし、第2の無彩色情報処理機構14-nは、均等色空間のカラー画像情報において無彩色を示す値の部分が、無彩色にな



るように調整する機構とする。これらの機構の処理は、ユーザが設定できるようにする。

【0015】更に、カラー画像処理システムにおいては、色々な段階でカラー画像の処理が行われる。そのため、実際のシステムを構成する上では、固有/共通色空間変換機構で変換する前のカラー画像情報入力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換前調整機構と、第1の無彩色調整機構で調整された均等色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換後調整機構と、第2の無彩色調整機構で調整する前の均等色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換前調整機構と、共通/固有色空間変換機構で変換されたカラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換後調整機構とを備える。

【0016】上記の処理の例としては、デバイス間で色域を合わせる処理がある。このような処理を行うためには、第1の無彩色調整機構の出力するカラー画像情報の所定の色空間における色域である第1の色域を算出する第1の色域算出機構と、カラー画像情報出力装置が出力可能な第2の色空間での色域である第2の色域を算出する第2の色域算出機構と、第1の色域と第2の色域を用いて、所定のアルゴリズムでカラー画像情報を圧縮する第1の圧縮機構を設ける。また、カラー画像が想定した色域と異なる場合を考慮し、前記第1の圧縮機構で圧縮されたカラー画像情報の色域が第2の色域を越えている場合に、越えているカラー画像部分について第2の所定のアルゴリズムで更に圧縮する第2の圧縮機構を兼ね備えることが望ましい。第2の色域算出機構は、カラー画像情報をカラー画像情報出力装置に対応する共通/固有色空間変換機構で変換した値が、規定の範囲内に入っているかを検出する範囲内判定機構を備えることにより実現でき、その場合には第1の圧縮機構と第2の圧縮機構は、範囲内判定機構の検出結果に基づいて圧縮量を調整する。また別の構成では、第2の色域算出機構は、カラー画像情報出力装置の入力値の範囲を、共通/固有色空間変換機構の変換の逆変換で変換した均等色空間の範囲から第2の色域を算出する。更に別の構成では、第2の色域算出機構は、ユーザが第2の色域を任意に設定する色域設定機構を備え、この色域設定機構で設定された第2の色域を出力する。

【0017】更に、第1の圧縮機構は、第1の色域の最大明度と最小明度で規定される第1の明度域と、第2の色域の最大明度と最小明度で規定される第2の明度域とを算出する明度域算出機構と、前記第1と第2の明度域を対応させるように変換する明度変換機構とを備える。カラー画像情報出力装置が紙上に画像を出力する装置であれば、この明度域算出機構は、第2の色域の最大明度として、紙の明度を使用する。また、別の構成では、第1の圧縮機構は、第1の色域における各色相での最大彩度と第2の色域における各色相での最大彩度とが一致す

るように変換する彩度変換機構を備える。

【0018】近似した特性を有するカラー画像出力装置が複数ある場合、ある装置で調整したデータを利用して他の装置で近似の出力を得ることができる。その場合、2つ以上のカラー画像情報出力装置のうちの1つのカラー画像情報出力装置でカラー画像情報を出力する時には、他の近似の特性を有するカラー画像情報出力装置に対応する第1と第2の圧縮機構で圧縮されたカラー画像情報を、1つのカラー画像情報出力装置の第2の圧縮機構に入力させるか、第1と第2の圧縮機構で圧縮されたカラー画像情報を、更に第2の無彩色調整機構で調整した後、1つのカラー画像情報出力装置の第2の圧縮機構に入力させる。この場合、第2の圧縮機構は、この第2の圧縮機構で圧縮するカラー画像の部分で、圧縮する幅が所定値以上の部分のカラー画像情報を所定の値に変更するようにする。

【0019】更に、カラー画像情報入力装置の固有/共通色空間変換機構と第1の無彩色情報調整機構はそれぞれ独立に設けられており、独立に調整可能にする必要があるが、一旦調整が終了した後は、それらの変換機能を一度の処理で行えるようにすることが望ましく、そのためにそれらの機能を合わせた一括変換機構と、一括変換機構を動作させるかの選択をする選択機構とを備えることが望ましい。一括変換機構により変換されたカラー画像情報を出力する場合、その情報と共に固有/共通色空間変換機構と第1の無彩色情報調整機構の情報を付加することが望ましく、それによりどのように調整されたかがより明確に伝わる。

【0020】上記のシステムで使用するカラー情報入力装置は、所定の色空間のカラー画像情報を発生するカラー画像情報入力装置であって、発生した固有の色空間のカラー画像情報を、所定の色空間のカラー画像情報に変換する固有/共通色空間変換機構と、固有/共通色空間変換機構で変換された所定の色空間のカラー画像情報において、無彩色部分を示す情報を付加する無彩色情報処理機構とを備える。

【0021】上記のように、所定の色空間は均等色空間であることが望ましく、無彩色情報処理機構は、カラー画像における無彩色部分のカラー画像情報が、均等色空間において無彩色を示す値になるように調整する機構である。無彩色調整機構を実現するには、入力される任意の明度における色相/彩度の補正量から、各明度における色相/彩度の補正量を補間法により算出し、算出した各明度における色相/彩度の補正量を、均等色空間のカラー画像情報に加えるようにする。

【0022】固有/共通色空間変換機構は、固有の色空間から所定の色空間への変換方式を複数有し、いずれの変換方式を使用するかを選択が可能であることが望ましい。更に、固有/共通色空間変換機構で変換する前のカラー画像情報入力装置に固有の色空間のカラー画像情報

を調整する入力画像変換前調整機構と、第1の無彩色調整機構で調整された均等色空間のカラー画像情報を調整する入力画像変換後調整機構とを備えることが望ましい。この入力画像変換後調整機構は、均等色空間での明度の入出力特性を任意に変える明度変換機構を備えるか、任意の色の明度/色相/彩度を調整する調整機構と、該調整機構で調整された任意の色の間を所定のアルゴリズムで補間する補間機構とを備えるか、色相/彩度からなる均等色区間の知覚属性値の曲線を任意に変更する機構を備えることにより実現できる。更に、入力画像変換後調整機構は、複数の異なる調整機構と、複数の異なる調整機構から調整機構を選択し、任意に組み合わせる選択機構とを備える。

【0023】固有/共通色空間変換機構と第1の無彩色情報調整機構の変換機能を含めた一括変換機構と、この一括変換機構を動作させるかの選択をする選択機構とを備え、一括変換機構により変換されたカラー画像情報と共に、固有/共通色空間変換機構と第1の無彩色情報調整機構の情報を付加することが望ましい。更に、上記のシステムで使用するカラー画像出力装置は、無彩色部分を示す情報が付加された所定の色空間のカラー画像情報に基づいてカラー画像を生成するカラー画像情報出力装置であって、所定の色空間のカラー画像情報を、このカラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報に変換する共通/固有色空間変換機構と、共通/固有色空間変換機構で変換する所定の色空間のカラー画像情報において、無彩色部分を示す情報に基づいて、無彩色部分が生成されたカラー画像において無彩色になるように調整する無彩色情報処理機構とを備える。

【0024】所定の色空間は、均等色空間であることが望ましく、その場合、無彩色情報処理機構は、均等色空間のカラー画像情報において無彩色を示す値の部分が、無彩色になるように調整する無彩色調整機構である。無彩色調整機構は、入力される任意の明度における色相/彩度の補正量から、各明度における色相/彩度の補正量を補間法により算出し、算出した各明度における色相/彩度の補正量を、均等色空間のカラー画像情報に加える。共通/固有色空間変換機構は、固有の色空間から所定の色空間への変換方式を複数有し、いずれの変換方式を使用するかを選択が可能であることが望ましい。

【0025】無彩色調整機構で調整する前の均等色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換前調整機構と、共通/固有色空間変換機構で変換されたこのカラー画像情報出力装置に固有の色空間のカラー画像情報を調整する出力画像変換後調整機構とを更に備える。出力画像変換前調整機構は、均等色空間での明度の入出力特性を任意に変える明度変換機構を備えるか、任意の色の明度/色相/彩度を調整する調整機構と、調整機構で調整された任意の色の間を所定のアルゴリズムで補間する補間機構とを備えるか、色相/彩度からなる均等色区間の

知覚属性値の曲線を任意に変更する機構を備える。

【0026】

【発明の実施の形態】図4は、本発明の第1実施例のカラー画像処理システムの全体構成を示す図である。図示のように、このシステムでは、画像情報サーバ21に各種のデバイスが接続されており、カラー画像情報入力装置で発生されたカラー画像情報(データ)は、一旦サーバ21の画像情報記憶装置に収容され、カラー画像情報出力装置の要求に応じて要求されたデータが出力される。画像情報サーバ21は、例えば、ワークステーション(WS)等で実現され、各種の画像処理ソフトを備えている。図4では、カラー画像情報入力装置としてスキャナ装置31が、カラー画像情報出力装置として印刷装置41が示されているが、他にも多数の入力装置、出力装置、及び画像処理装置などが通信回線で接続されたり、ケーブルなどで直接接続されている。画像処理装置などでは、サーバ21から供給されたデータを一旦ディスプレイに表示し、ユーザはそれを見ながら各種の処理を施して新たなカラー画像を作成し、そのデータをサーバ21に送るといった処理が行われる。従って、画像処理装置及びそのディスプレイは、カラー画像入力装置としても、カラー画像出力装置としても動作することになる。ここでは、図示したスキャナ装置31と印刷装置41を例として説明を行う。

【0027】スキャナ装置31は、スキャナ本体32と、画像変換/調整ユニット33で構成される。スキャナ本体32は従来のカラースキャナと同じもので、ここでは画像データをRGBデータとして出力する。画像変換/調整ユニット33は、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、又は専用のデータ処理装置として実現され、スキャナ本体32の出力するRGBデータをLabデータに変換するRGB/Lab変換機構34と、RGB/Lab変換機構の出力するLabデータを更に調整する無彩色調整機構35とを有する。RGB/Lab変換機構34と無彩色調整機構35は、ソフトウェアで実現されるが、専用の回路で実現される場合もある。

【0028】印刷装置41は、印刷装置本体42と、ワークステーションなどで実現される画像処理装置44と、画像処理装置44での処理のために使用するカラーディスプレイ43を有する。画像処理装置44は、Lab空間のデータを処理するように構成されている処理ユニット51と、処理ユニット51の発生するデータをディスプレイ43に表示するための無彩色調整機構45、Lab/RGB変換機構47、表示インターフェース49、及び印刷装置本体42で印刷するデータを出力する無彩色調整機構46、Lab/CMY変換機構48、印刷インターフェース50とを有する。サーバ21からのデータは処理ユニット51に送られる。

【0029】本発明の特徴部分は、無彩色調整機構とそれに関係する変換機構であるので、他の部分の説明は省

略する。図5は、スキャナ31のRGB/Lab変換機構34を構成するRGB/Lab変換テーブル34の構成例を示す図である。RGB/Lab変換機構34は、RGBデータが入力されると、このテーブルにおいてこれに対応するLabデータを探して出力する。ここでは、RGBデータを16レベル毎に変化させた時の対応するLabデータを記憶したテーブルとし、RGBデータに応じて対応するLabデータを算出する。テーブルに示されない中間のRGBデータについては、テーブルに示された近傍のデータから補間演算で算出する。なお、ここではスキャナ31のRGB/Lab変換テーブル34の構成例を示したが、ディスプレイ43のためのLab/RGB変換機構47、及び印刷装置42のためのLab/CMY変換機構についても同様のテーブルが作成できる。また、このような変換テーブルの代わりに行列式で演算するようにしてもよい。いずれにしろ、これらの変換テーブルと行列演算式は、あらかじめ測色器による測色値を使用して作成されている。

【0030】図6は、第1実施例の無彩色調整機構35、45、46の構成を示す図であり、(1)は構成を、(2)は調整処理を、(3)は変換テーブルの例を示す。図6の(1)に示すように、無彩色調整機構は、a調整量算出機構52と、b調整量算出機構53と、データにa調整量を加算する加算器54と、データにb調

整量を加算する加算器55とを有する。a調整量算出機構52とb調整量算出機構53は、52'と53'で示すような、明度Lが0、100、及び中間の値(aでは55、bでは45)について調整量が設定できるようになっており、例えば、(2)に示すような表示がディスプレイに行われ、ユーザはマウスなどでこれら3点について適当な調整量を設定する。a調整量算出機構52とb調整量算出機構53は、設定された調整量からデータ毎にLに応じたaとbの調整量を算出し、加算器54と55でそれらの調整量をデータに加算する。なお、ここでは明度Lの3点についてaとbを調整するようにしたが、より多くの明度値について調整できるようにしてもよい。

【0031】各明度値で設定したa又はbの値から各明度における調整量を算出する場合の、一般的な計算方法について説明する。例えば、M個の明度Lについて調整値が設定され、明度L1、L2、…、LMに対してそれぞれaの調整値ΔaがΔa1、Δa2、…、ΔaMであり、N個の明度Lについて調整値が設定され、明度L1、L2、…、LNに対してそれぞれbの調整値ΔbがΔb1、Δb2、…、ΔbNであるとする、調整後の色L'a'b'は、次の式であらわされる。

【0032】

【数1】

$$L' = L$$

$$a' = a + \sum_{i=1}^M F_i(L) \Delta a_i$$

$$b' = b + \sum_{i=1}^N F_i(L) \Delta b_i$$

ただし

$$F_i(L) = \frac{(L-L_1)(L-L_2) \cdots (L-L_M)}{(L_i-L_0)(L_i-L_1) \cdots (L_i-L_M)}$$

又は

$$F_i(L) = \frac{(L-L_1)(L-L_2) \cdots (L-L_N)}{(L_i-L_0)(L_i-L_1) \cdots (L_i-L_N)}$$

【0033】調整を行う場合には、例えば、スキャナであれば、画像を読み取り、画像の中でユーザが無彩色であると思う画像内の部分について、RGB/Lab変換テーブル34で変換されたLabデータを確認する。この時、それらのデータのaとbが共にゼロであれば何もしないが、aとbのいずれかがゼロでない時には、それらがゼロになるようにa調整量算出機構52とb調整量算出機構53の調整量を変化させる。また、印刷装置の場合には、Labデータでaとbがゼロの画像部分について、無彩色になるようにa調整量算出機構52とb調整量算出機構53の調整量を変化させる。a調整量算出機構52とb調整量算出機構53は調整量が独立に調整できる。このようにして設定された無彩色調整機構は

(3)に示すような変換テーブルを有することになる。

【0034】このように、Lab空間で表した場合、無彩色はaとbが共にゼロのデータとして表されるので、aとbを少量変化させるだけで調整が可能であり、調整が容易である。また、本実施例では、明度Lの各段階についてaとbが調整できるため、精密な調整が可能である。図7は、第2実施例における変換機構の構成を示す図である。この実施例は、第1実施例において、スキャナ31のRGB/Lab変換機構34を変えたもので、他の部分は第1実施例と同じである。従って、デバイスの色空間はRGB空間であり、共通の色空間をLab空間である。図示のように、第2実施例においては、変換機構には、複数の変換テーブル58と59が設けられて

おり、選択機構57で選択できるようになっている。このように複数の変換テーブルを設けるのは、デバイスの環境条件が複数あり、その時々で環境条件が変更になる場合などに対処するためである。第2実施例のように、変換機構において複数の変換テーブルを設け、選択的に使用できるようにする構成は、他のデバイスにも適用可能であり、例えば、第1実施例におけるディスプレイのためのLab/RGB変換機構47や印刷装置のためのLab/CMY変換機構でも同様の構成が可能である。

【0035】図8は、第3実施例における画像変換/調整ユニット32の構成を示す図である。この実施例は、第1実施例において、スキャナ31の画像変換/調整ユニット32を変えたもので、他の部分は第1実施例と同じである。従って、デバイスの色空間はRGB空間であり、共通の色空間はLab空間である。第3実施例では、変換機構34の前には、デバイスの色空間でRGBそれぞれの $\gamma$ 特性(カーブ)を変化させる $\gamma$ カーブ調整機構61から63を設け、無彩色調整機構35の後には、明度Lについてのみ $\gamma$ カーブ調整機構65を設ける。 $\gamma$ カーブ調整機構61から63では、 $\gamma$ 値をそれぞれR<sub>g</sub>、G<sub>g</sub>、B<sub>g</sub>とした場合、デバイス本体から入力されるRGBデータを次の式のように変換してR'、G'、B'を算出し、

【0036】

【数2】

$$R' = R^{1/R_g}$$

$$G' = G^{1/G_g}$$

$$B' = B^{1/B_g}$$

【0037】第3実施例のような、変換機構、無彩色調整機構の前後にそれぞれの色空間での調整を行うための機構を付加する構成は、他のデバイスにも適用可能であり、例えば、第1実施例におけるディスプレイのための無彩色調整機構45とLab/RGB変換機構47の組や印刷装置のための無彩色調整機構46とLab/CMY変換機構の組でも同様の構成が可能である。Lab/RGB変換機構47であれば、 $\gamma$ カーブ調整機構61から63には、変換機構47からデータが入力されることになる。その場合に、入力されるのがR'、G'、B'であるとする、それを次の式のように変換してRGBデータを算出する。

【0038】

$$L = 116 \times (10^{-D})^{1/3} - 16 \quad (10^{-D} > 0.008856)$$

$$L = 116 \times (7.787 \times (10^{-D} + 16/116)) - 16 \quad (10^{-D} \leq 0.008856)$$

【0043】なお、濃度/明度変換機構703の変換式は、上記の式の逆変換である。図11は、第5実施例における無彩色調整機構及び変換機構の部分の構成を示す図である。この実施例は、第1実施例において、印刷装

【数3】

$$R = R'^{R_g}$$

$$G = G'^{G_g}$$

$$B = B'^{B_g}$$

【0039】図9は、第4実施例における無彩色調整機構46及び変換機構48の部分の構成を示す図である。

この実施例は、第1実施例において、印刷装置のための無彩色調整機構46及びLab/CMY変換機構48変換機構を変えたもので、他の部分は第1実施例と同じである。従って、共通の色空間はLab空間であり、デバイスの色空間はCMY空間である。第4実施例では、無彩色変換機構46の前に、明度カーブ調整機構70が設けられている。明度カーブ調整機構70は、明度Lの入力と出力の関係を(2)に示すように、グラフ化して表示し、ユーザがマウスなどを使用してそのカーブを調整できるようになっており、調整されたカーブを、例えば(3)に示すような明度カーブ調整テーブルとして記憶しておき、入力に応じて出力を調整する。(3)の例であれば、明度範囲は60%に縮小される。第4実施例のような共通の色空間で調整を行う構成は、他のデバイスに対応する機構にも適用できる。例えば、ディスプレイに対応する機構であれば、同じ機構(変換機構の出力はRGB)が適用できる。また、第3実施例の $\gamma$ カーブ65の代わりに本実施例の明度カーブ調整機構が使用できる。

【0040】印刷などでは、明度でなく濃度で表した方が実際の知覚により近い。このような調整を行う場合、実際の知覚に近いデータで表した方が調整が容易である。図10は、第4実施例の変形例で、濃度で調整できるようにした実施例である。図10に示すように、明度Lを濃度に変換する明度/濃度変換機構701と、濃度カーブ調整機構702と、濃度/明度変換機構703とを設ける。調整は、第4実施例と同様に、濃度Dの入力と出力の関係を(2)に示すように、グラフ化して表示し、ユーザがマウスなどを使用してそのカーブを調整できるようになっている。

【0041】明度/濃度変換機構701の変換式は、次の式で表される。

【0042】

【数4】

置のための無彩色調整機構46及びLab/CMY変換機構48変換機構を変えたもので、他の部分は第1実施例と同じである。従って、共通の色空間はLab空間であり、デバイスの色空間はCMY空間である。第5実施

例では、無彩色変換機構46の前にLCH色調整機構71が、変換機構48の後にデバイス空間調整機構75が設けられている。LCH色調整機構71は、LabデータをLCHデータに変換するLab/LCH変換機構72と、LCH空間で色調整を行うためのLCH色調整機構73と、色調整されたLCHデータをLabデータに変換するLCH/Lab変換機構74とを有している。LCH色空間は、Lが明度を、Cが彩度を、Hが色相を表し、人間の色空間の知覚に非常によく対応しているため、本実施例のようにLCH空間で色調整を行うと作業が非常に容易である。デバイス空間調整機構75は、デバイス空間で色調整を行うための機構である。

【0044】LCH色調整機構73における調整は、例えば、(2)に示すように、LとCとHを移動させることにより行い、(3)に示すような色調整テーブルが得

$$L' = \alpha x \times \frac{Hx - H}{Hx - Hy} \times \frac{C}{Cx} \times L + \alpha y \times \frac{H - Hy}{Hx - Hy} \times \frac{C}{Cy} \times L$$

$$C' = \beta x \times \frac{Hx - H}{Hx - Hy} \times C + \beta y \times \frac{H - Hy}{Hx - Hy} \times C$$

$$H' = \theta x \times \frac{Hx - H}{Hx - Hy} + \theta y \times \frac{H - Hy}{Hx - Hy} \times H$$

【0046】ここで、 $Hx \geq H > Hy$ 、 $Cx \neq 0$ 、 $Cy \neq 0$ であり、色相Hを調整する場合には、 $\theta x + Hx \leq \theta y + Hy$ を満たすように調整範囲を規制する必要がある。第5実施例のような共通の色空間で調整を、一旦LabデータをLCHデータに変換して行う構成は、他のデバイスに対応する機構にも適用できる。図12は、第6実施例の構成を示す図である。第6実施例は、第4実施例の明度カーブを調整する代わりに、aとbを調整するようにした実施例であり、無彩色調整機構45の前に、aとbの特性(カーブ)を調整するためのab調整機構76が設けられている。ab調整機構76は、aとbをそれぞれ独立に調整するa調整機構77とb調整機構78で構成されている。a調整機構77とb調整機構78における調整は、(2)に示すように、無彩色の点、すなわちaとbが共にゼロの黒丸で示した点以外は、任意にカーブ(対応関係)を変更できるようにしている。実際には、調整量に基づいて(3)のような色調整テーブルを記憶しておき、補間演算により変化させている。第6実施例の構成も、同様に他のデバイスの機構に適用可能である。

【0047】図13は、第7実施例における変換機構及び無彩色調整機構の部分の構成を示す図である。第7実施例は、第1実施例の構成において、変換機構及び無彩色調整機構はデバイスと分離されており、図示していない複数のデバイスA、B、Cに共通に使用されるようにしたものである。第7実施例では、変換機構として、変

えられる。実際には、変更前のLCHデータの組が、 $L_1, C_1, H_1, \dots, L_n, C_n, H_n$ 、それに対応する変更後のLCHデータの組が、 $L_1', C_1', H_1', \dots, L_n', C_n', H_n'$ であるとすれば、入力されるLCHに対する調整後の $L' C' H'$ は、次のように算出する。上記の組から入力LCHのHを挟む色相を有する2つの色を選択し、それを $Lx Cx Hx$ と $Ly Cy Hy$ とし、その変更後のデータが $Lx' Cx' Hx'$ と $Ly' Cy' Hy'$ とし、 $\alpha x = Lx' / Lx$ 、 $\alpha y = Ly' / Ly$ 、 $\beta x = Cx' / Cx$ 、 $\beta y = Cy' / Cy$ 、 $\theta x = Hx' - Hx$ 、 $\theta y = Hy' - Hy$ とすれば、 $L'$ 、 $C'$ 、 $H'$ はそれぞれ次の式で表される。

【0045】

【数5】

換機構A85と変換機構B86の2つを設け、それらが選択可能であるようにすると共に、デバイスの色空間では1つの色調整機構84を設け、それを使用するかしないかの選択を可能にし、更に第2色空間では3つの調整機構で構成される第2の色空間調整機構87を設け、3つの調整機構をそれぞれ使用するかしないかの選択が独立に選択可能にしている。第2色空間での3つの調整機構は、明るさの調整機構88と、有彩色の調整機構89と、無彩色の調整機構90である。無彩色の調整機構90はこれまで説明したものと同一のものである。(2)は選択表の例を示す。このように、各種の組合せが可能である。デバイスA、B、Cは、入力装置の場合も出力装置の場合のあり得る。

【0048】以上、第7実施例のように、変換機構と無彩色調整機構はかならずしも各デバイスに設ける必要はなく、画像情報サーバ21に設けることも可能である。第1実施例から第7実施例では、各デバイスで調整機構と無彩色調整機構の処理内容をそれぞれ独立に設定していた。しかし、そのように設定された入力装置で発生されたカラー画像データは、出力装置の特性を考慮しておらず、そのまま出力装置に供給したのでは良好な画像の再生が行えないという問題を生じる。このような問題の1つが、カラー画像データの色域と、出力装置の色域が整合しないという問題である。第8実施例はこのような問題に対応するようにした実施例である。

【0049】図14は、第8実施例の処理系の構成を示

す図であり、入力装置の変換機構から出力装置の変換機構までの系を示している。これらの系のすべてを画像情報サーバ21に設けることも可能であるが、ここでは、変換機構34と無彩色調整機構35は入力デバイスに、圧縮機構91、色域外圧縮機構92、入力デバイス色域算出機構93、出力デバイス色域算出機構94、無彩色調整機構45及び変換機構46は出力デバイスに設けられているものとして説明を行う。

【0050】第8実施例の処理系は、入力デバイスの色空間はRGB空間とし、出力デバイスの色空間はCMY空間とし、共通の色空間をLab空間とした例である。入力デバイスの無彩色調整機構35は、これまでの実施例と同様に、画像作成者が無彩色と思われる色のaとbがゼロとなるLabデータを出力する。入力デバイス色域算出機構93は、このLabデータの色域を算出する。色域の算出は、例えば、第5実施例のようにLabデータを一旦LCHデータに変換し、それを各明度と色相に対しての最大彩度としての色域を記述する。なおこの色域算出機構93の色域は、ユーザが任意に設定できるようにしてもよい。これによりLabデータに左右されずに一定の色域圧縮を行なうことができ、Labデータ間の違いを保持した出力結果を得ることができる。出力デバイス色域算出機構94は、後述するような方法で、デバイスが出力可能な色の範囲を、各明度と色相に対しての最大彩度で記述する。このようにして得られた入力デバイス色域の例を(2)に、出力デバイス色域の例を(3)に示す。圧縮機構91の圧縮処理は、無彩色を維持しながら2つの色域を合わせる必要がある。このような処理としては、例えば、LCHのLの範囲を合わせるように圧縮する。そして、このような圧縮処理を行ったLCHデータのCが出力デバイスの色域内になるかを調べる。色域内であればそのまま無彩色調整機構45に出力するが、もしLCHデータのCが出力デバイスの色域を越えている場合には、色域外圧縮機構92で、LとHを保存し、Cの越えている部分についてのみ色域内に入るようにCを圧縮する。

【0051】次に、出力デバイス色域算出機構94の処理手順について説明する。この処理は、LCHの各種の組合せについて、Lab値に変換し、更に無彩色調整機構45と変換機構46により変換しCMY値を得る。このCMY値が規定の範囲内であるかを判定する。もし入っていればこのLCHの組合せは色域内であり、入っていない場合は色域外である。このような処理をLHの各種の組合せについて繰り返してLCH空間での色域を算出する。

【0052】図15は、第8実施例の色域算出の処理手順を示すフローチャートである。ステップ501では、LCHのLHについての最初の組合せを発生させる。ステップ502は初期化処理で、 $\delta$ を10とし、Cをゼロとする。ステップ503でCとLHと組み合わせてLC

Hの組合せを作成する。ステップ504では、このLCHに対して色変換を行いCMY値を得る。ステップ505ではこのCMY値が規定内かを判定する。この判定は、例えば、CMY値が0～255のレベルであるかを判定することで行う。規定内でなければ大きすぎるので、ステップ506で $\delta$ を半分にして新しい $\delta$ とし、ステップ507でCから $\delta$ を減算して新しいCとし、ステップ503に戻る。規定内であれば、範囲はより広いことが考えられる。そこで、ステップ508で $\delta$ が1より大きいかを判定する。 $\delta$ が1より小さい場合には、処理を繰り返して境界付近になったと考えられるので、ステップ510に進む。 $\delta$ が1より大きければ、ステップ509で、Cを $\delta$ 増加させて新しいCとし、ステップ503に戻る。以上のようなステップを繰り返すと、 $\delta$ が徐々に小さくなり、Cが色域の境界付近の値になり、ステップ508で $\delta$ が1より小さいと判定される。そこで、ステップ510で、その時点のLCHの組合せを色域として格納する。ステップ511では、上記の処理がすべてのLHの組合せについて終了したかを判定し、終了していなければ、ステップ501に戻り新しいLHの組合せを発生させて、その組合せでのCの境界値を算出する。このような処理がすべてのLHの組合せについて終了するまで続ける。

【0053】出力デバイス色域算出機構94における処理は他にも可能であり、第9実施例はその例である。第9実施例においては、デバイスの取りえる値の組合せを逆変換し、更にLCH値に変換してLCH空間における対応点を求める。もっとも外側に分布する対応点から色域を決定する。具体的には、LCH空間をLとHについて所定の幅、例えば、Hを10°刻み、Lを10刻みに領域分割する。そして、その領域内の対応点のうち最大のCの対応点を境界とするように決定する。このような処理をすべての領域について行い色域を決定する。領域内に対応点がない場合には、隣接する領域から補間演算で算出する。

【0054】図16は、第9実施例における出力デバイス色域算出機構94の色域算出処理を示すフローチャートである。ステップ511では、CMYの組合せを例えば、10刻みで順に発生させる。ステップ512では、発生された組合せについて、CMYからLabへ、更にLabからLCHへの逆変換を行い、LCH空間における対応点を算出し、ステップ513で記憶する。ステップ514ではこのような処理がすべてのLHの組合せについて終了したか判定し、上記の処理がすべて終了するまで続ける。ステップ515では、LCH空間をLとHについて所定の幅、例えば、Hを10°刻み、Lを10刻みにした領域を順に発生させる。ステップ516では、領域内に対応点があるかを判定し、ある場合には更にステップ517で複数の対応点から最大のCの対応点を境界として記憶する。対応点が1個の場合には、その

点を記憶する。ステップ518では、このような処理がすべての領域で終了したか判定し、終了するまで続ける。このようにして得られた境界が色域である。

【0055】次に色域の圧縮について説明する。図17は、第10実施例の色域圧縮を示す図である。図17の(1)に示すように、第10実施例では、明度についてのみ圧縮を行うL圧縮機構95を設け、aとbについては元のデータを維持する。L圧縮機構95は、(2)に示すように、カラー画像データの明度範囲を出力デバイスの明度範囲に合わせるように処理を行う。従って、出力デバイスの明度範囲の方がカラー画像データの明度範囲より大きい場合には、圧縮ではなく拡大されることになるが、ここでは共に圧縮ということばを使用する。具体的には、カラー画像データの最大の明度を $L_{max1}$ 、最小の明度を $L_{min1}$ とし、出力デバイスの色域の最大の明度を $L_{max2}$ 、最小の明度を $L_{min2}$ とし、入力データをLab、出力データを $L'a'b'$ すると、変換式は次の式で表される。

【0056】 $L' = (L - L_{min1}) / (L_{max1} - L_{min1}) * (L_{max2} - L_{min2}) + L_{min2}$ ,  $a' = a$ ,  $b' = b$

また、第10実施例において、出力デバイスが印刷装置やプリンタなどの紙に画像を形成する装置の場合、最大明度は紙の地肌の白で決定される。そこで、紙の地肌の白を $Lw2$ とすると、上記の変換式を、次のように変えてもよい。

$L' = (L - L_{min1}) / (L_{max1} - L_{min1}) * (Lw2 - L_{min2}) + L_{min2}$ ,  $a' = a$ ,  $b' = b$

第11実施例は、aとbについて色域の圧縮を行う例である。図18の(1)に示すように、第11実施例では、aとbについてのみ圧縮を行うab圧縮機構96を設け、Lについては元のデータを維持する。ab圧縮機構96は、(2)に示すように、カラー画像データのab範囲を各明度毎に出力デバイスのab範囲に合わせるように処理を行う。具体的には、第5実施例で示した数5のCとHに関する式に従って演算する。

【0057】図19は、第12実施例の処理系の構成を示す図である。この実施例は、近似した色特性を有する出力デバイスが複数ある場合、あるデバイスでカラーマッチング処理を行い、その処理データを他のデバイスを使用して行う近似出力が行えるようにしたもので、カラーマッチング処理を行う出力デバイスを近似対象デバイス、近似出力を行う出力デバイスを近似出力デバイスと呼ぶ。図19において、参照番号103が近似対象デバイスで、104が近似出力デバイスである。近似対象デバイス103と近似出力デバイス104は、それぞれ無彩色調整機構45と変換機構46を有している。また、近似対象デバイス103と近似出力デバイス104で出力する画像を調整するためのカラーマッチング処理機構101と102が、近似対象デバイス103と近似出力デバイス104に対応して設けられている。カラーマッ

チング処理機構101と102は、それぞれ圧縮機構91と色域外圧縮機構92を有する。カラーマッチング処理機構101で処理された画像データは、近似対象デバイス103に出力されると共に、近似出力デバイス104に対応するカラーマッチング処理機構102の色域外圧縮機構92に出力され、近似出力デバイス104から出力される。このような構成により、例えば、近似対象デバイス103の紙が黄色で、近似出力デバイス104の紙が白い時にも、近似対象デバイス103と近似出力デバイス104におけるグレイは無彩色調整機構45によりそれぞれグレイになるように調整されるので、画像の印象は維持される。

【0058】図20は、第13実施例の処理系の構成を示す図である。この実施例は、第12実施例においては、カラーマッチング処理機構101で処理された画像データが近似出力デバイス104に対応するカラーマッチング処理機構102の色域外圧縮機構92に出力されていたのを、近似対象デバイス103の無彩色調整機構45の出力がカラーマッチング処理機構102の色域外圧縮機構92に入力されるようにした点が異なる。これにより、近似対象デバイス103と近似出力デバイス104でコピーのような出力が行える。例えば、近似対象デバイス103の紙が黄色で、近似出力デバイス104の紙が白い時に、白い紙の部分は黄色く出力され、コピーが作成できる。

【0059】近似出力を行う場合、色域外圧縮機構92は、例えば、色域外圧縮処理により得られた色域との距離を色差とし、その色差が規定値を越えている時には、近似出力デバイスの出力がある特定の色になるようにする。こうすることで、色調整や画像加工時にどこが範囲外でつぶれているかが一目で分かる。なお、近似出力を行なう場合、変換機構が色域圧縮などの色を変える処理を行なう場合には、変換機構の出力を近似出力装置に入力させる必要があり、その場合には変換機構の出力を逆変換する逆変換機構を設け、その出力を近似出力装置に入力させる。

【0060】図21は、第14実施例の入力デバイスの構成を示す図である。ここでは、デバイスの色空間はRGBで、これをLab空間のデータに変換して出力するものとする。図21の(1)に示すように、第14実施例の入力デバイスは、第3実施例と同様に、デバイス本体110の出力をデバイスのRGB色空間で調整するデバイスデータ調整機構111と、RGB/Lab変換機構34と、無彩色調整機構35と、その出力をLab空間で更に調整するためのLab空間調整機構112と、これらの機構における処理を一括して行う一括変換機構113と、4つの機構を順に行う系を選択するか一括変換機構113を選択するか切り換え機構とを有する。これらの各機構での変換は、変換テーブルの場合は対応する値を探す処理であり、変換式の場合は行列演算であ

り、順に行うと演算時間が長くなる。これらの各機構は独立に調整が可能であることが必要であるが、一旦調整が終了した後はそれぞれを調整する必要はない。そこで、これらの機構における変換処理をまとめて行う一括変換機構113を設け、調整が終了した後はこの一括変換機構113で処理を行えば、1回の処理でよく、処理時間は1/4に短縮される。

【0061】図21の(2)は、一括変換機構113の変換テーブルの内容を示す図である。図示のように、デバイスデータ調整機構111の処理はRGB値に対する $\gamma$ 特性の変更処理であり、変換機構34の変換テーブルはRGBの2刻みの組合せ値に対するLab値の表であり、無彩色調整機構35の処理は0と100のLに対するaとbの移動量であり、Lab空間調整機構112の処理はLの $\gamma$ 値の補正である。これらの4つの機構の処理をまとめておこなう一括変換機構113は変換テーブルで実現される。この一括変換機構113の変換テーブルを作成するには、RGBの2刻みの組合せ値に対して、デバイスデータ調整機構111、変換機構34、無彩色調整機構35及びLab空間調整機構112の処理を施してLab値を算出し、それを表にする。

【0062】図22は、第14実施例において一括変換機構113から出力される画像情報の構成を示す図であり、デバイスデータ調整機構111、変換機構34、無彩色調整機構35、Lab空間調整機構112及び一括変換機構113における処理の内容を示す情報、ここでは変換テーブルを一緒に画像データに付随させている。このような情報を付随させることにより、その画像はどの出力デバイスで再生されることを意識して作成されたかが理解でき、その出力デバイスが近くになくてもその出力デバイスを近似対象デバイスとして他のデバイスで出力することもできる。また、出力デバイスの色管理情報が変更になった時には、その部分を入替える又は近似出力をすることでデバイスの色管理情報が変更前の画像を再現できる。

#### 【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来のカラー画像処理システムにおける微妙な色再現の問題を、デバイスの色をデバイス毎の違いを吸収する部分と、デバイスの使用環境（色の見え方）の違いを吸収する部分と、デバイスの色に関する個人の好みを実現する部分との3つに分離することで、マルチベンダ型システムにおいてもユーザが容易にデバイスの色を管理し、その色を合わせることができる。

【0064】また、デバイス間でグレイを合わせることが容易になり、且つグレイを維持しながら色域を圧縮することも容易にできるために、どのようなデバイスを接続しても画像の見え方を一致させることができる。また、数多くの調整情報も含めて、デバイスの色管理情報として保持できるために、微調整や再調整が容易に行え

る。

【0065】更に、この調整機構が多いことによる不具合も、管理機構を設けることで分かり易く、且つ余計な処理をしないことで高速化することも可能である。更に、色域が異なるデバイス間においても2段階の圧縮により、画像を感覚的に一致させることができる。更に、近似出力が可能のため、色調整した結果がすぐに理解できる上に、実際に印刷しなくてもすむというコストダウンも可能になる。

【0066】更に、画像にデバイスの色情報を付加することで、最終出力のデバイスを変えることや最終出力の結果を近似出力することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】カラー画像処理システムの従来例の構成を示す図である。

【図2】本発明のカラー画像処理システムの基本構成を示す図である。

【図3】本発明のカラー画像処理システムにおいて、均等色空間のデータをやりとりし、各デバイスのユーザが無彩色であるという色を均等色空間の無彩色値に対応させる場合の基本構成を示す図である。

【図4】本発明の第1実施例のカラー画像処理システムの全体構成を示す図である。

【図5】第1実施例の変換機構のRGB/Lab変換テーブルを示す図である。

【図6】第1実施例の無彩色調整機構の構成を示す図である。

【図7】第2実施例の変換機構を示す図である。

【図8】第3実施例の画像変換/調整ユニットの部分の構成を示す図である。

【図9】第4実施例の画像調整/変換ユニットの部分の構成を示す図である。

【図10】第4実施例の変形例を示す図である。

【図11】第5実施例の調整/変換機構を示す図である。

【図12】第6実施例の調整/変換機構を示す図である。

【図13】第7実施例の変換/調整機構を示す図である。

【図14】第8実施例の処理系を示す図である。

【図15】第8実施例の色域算出の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】第9実施例の色域算出の処理手順を示すフローチャートである。

【図17】第10実施例の圧縮機構の構成を示す図である。

【図18】第11実施例の圧縮機構の構成を示す図である。

【図19】第12実施例の処理系の構成を示す図である。



【図20】第13実施例の処理系の構成を示す図である。

【図21】第14実施例の変換／調整機構の構成を示す図である。

【図22】第14実施例の画像情報の構成を示す図である。

【符号の説明】

11-1…カラー画像入力装置

11-n…カラー画像出力装置

13-1…固有／共通色空間変換機構

13-n…共通／固有色空間変換機構

13'-1、13'-n…均等色空間変換機構

14-1…第1無彩色情報処理機構

14-n…第2無彩色情報処理機構

14'-1、14'-n、35、45、46…無彩色調整機構

31…スキャナ

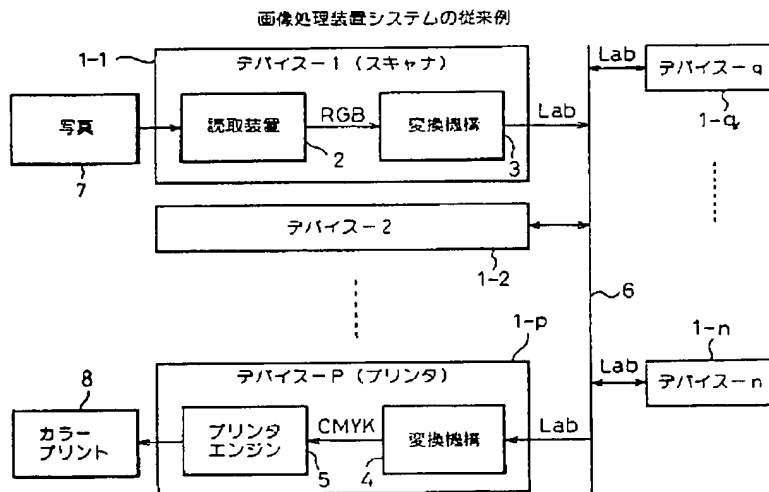
34…RGB/Lab変換機構

41…印刷装置

47…Lab/RGB変換機構

48…Lab/CMY変換機構

【図1】



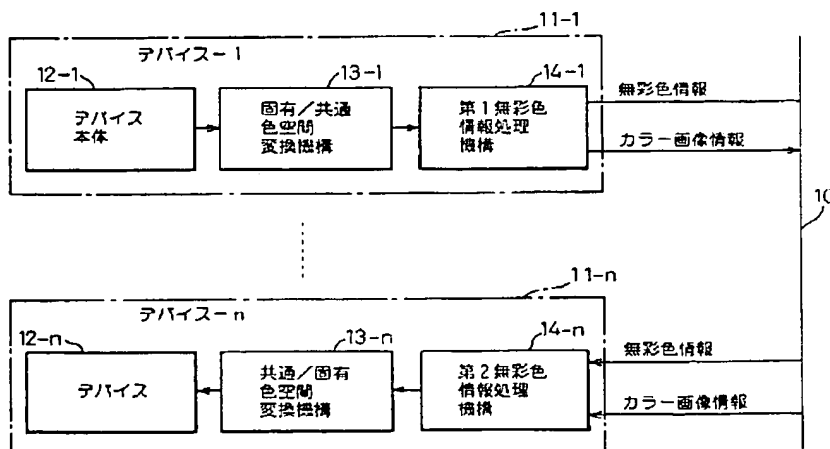
【図5】

第1実施例の変換機構RGB/Lab変換テーブル

R	G	B	L*	a*	b*
0	0	0	0	2	3
0	0	16	1	6	-5
0	0	32	2	11	-15
0	0	48	3	16	-26
...	...	...	...	...	...
255	255	255	95	0	1

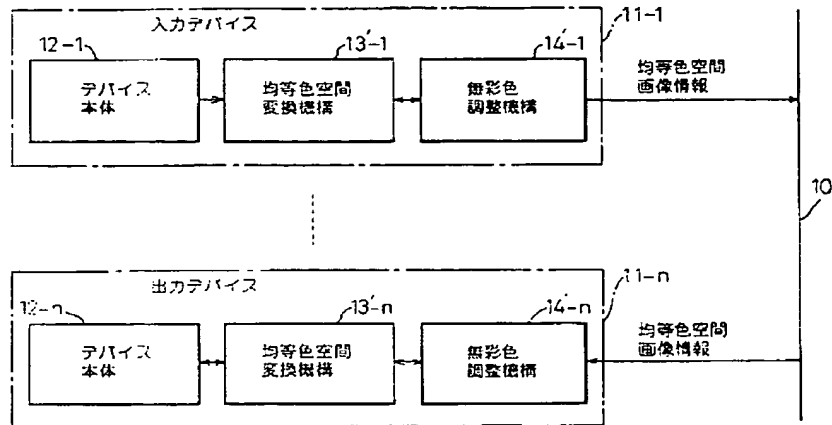
【図2】

本発明のシステムの基本構成（その1）



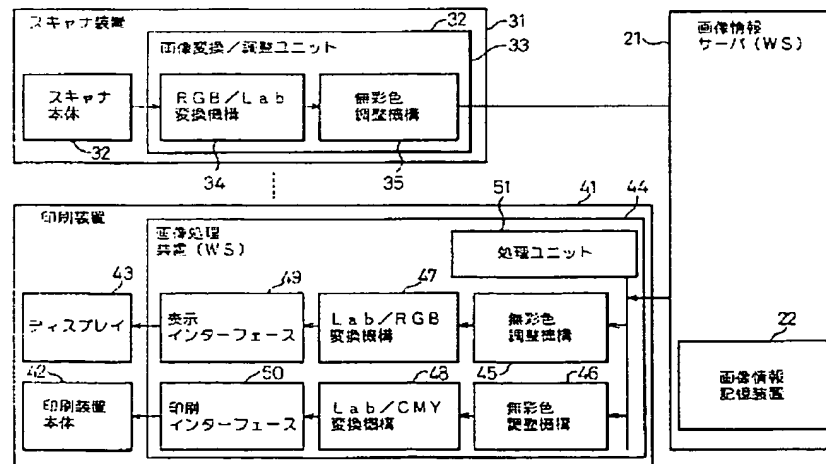
【図3】

本発明のシステムの基本構成（その2）

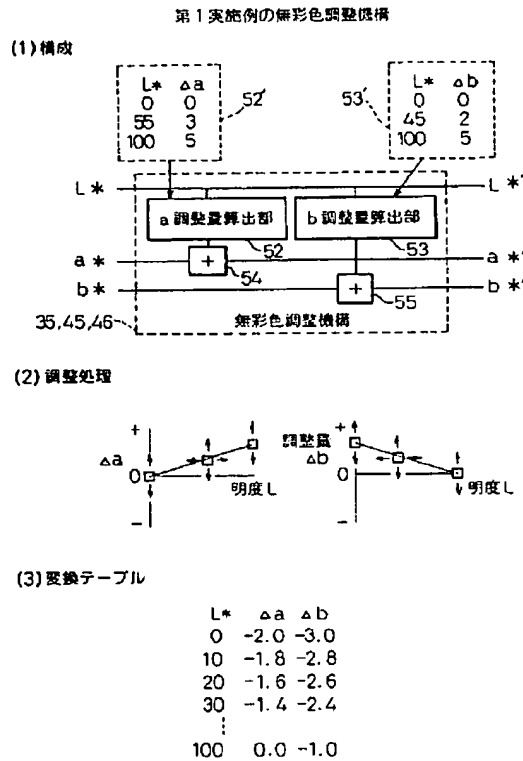


【図4】

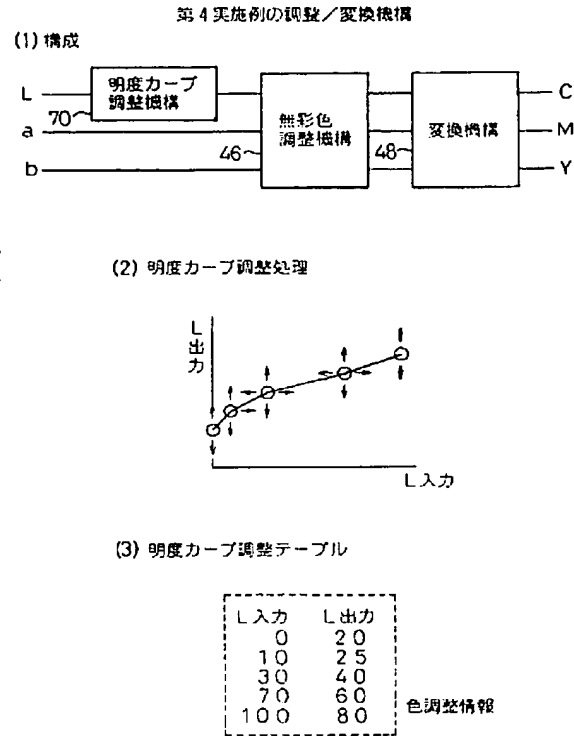
第1実施例のシステムの全体構成



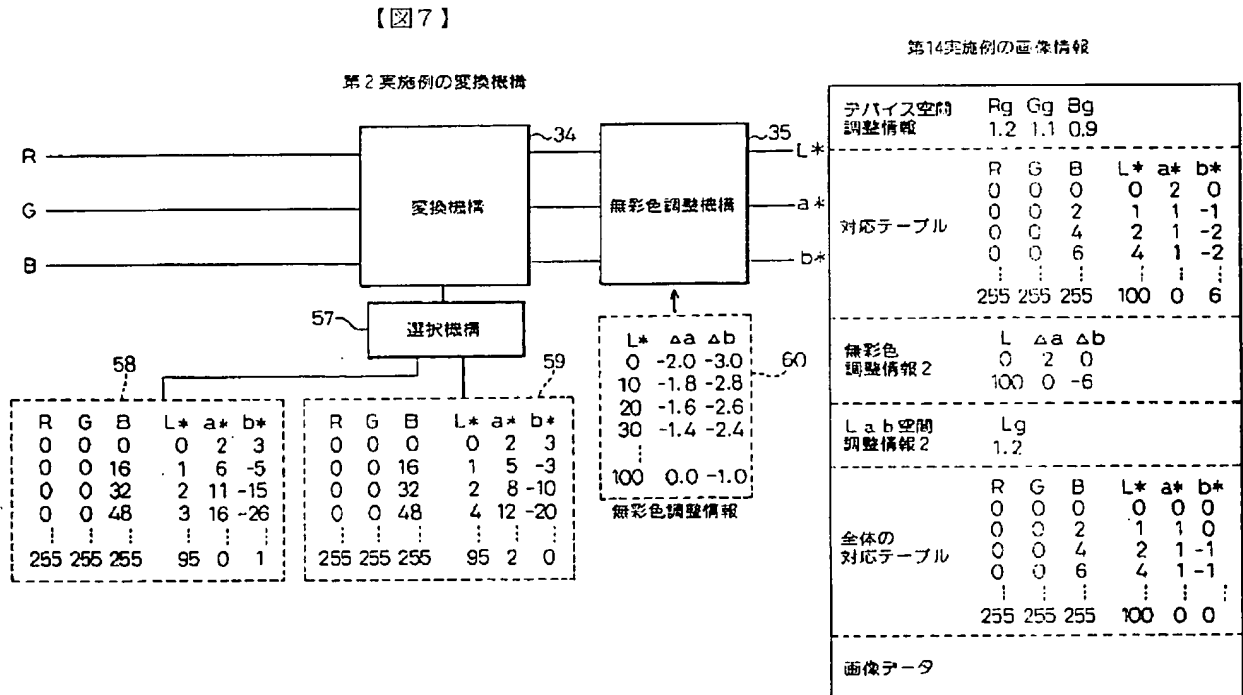
【図6】



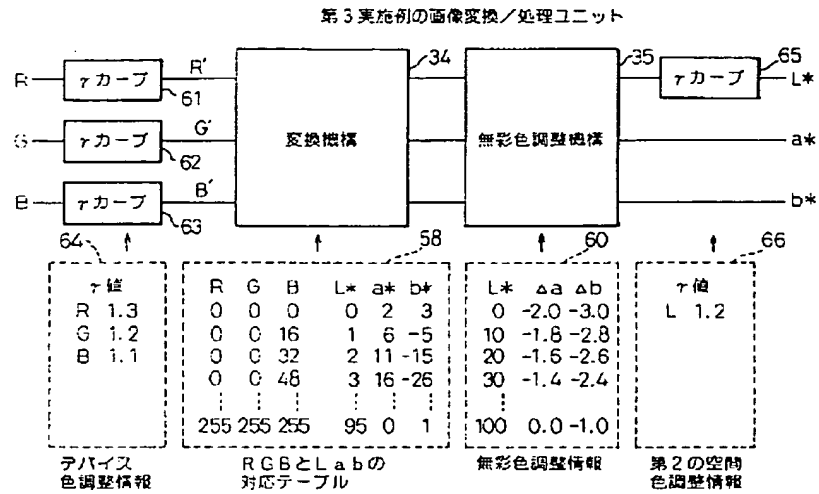
【図9】



【図22】



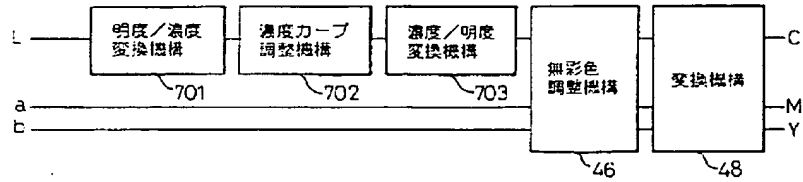
【図8】



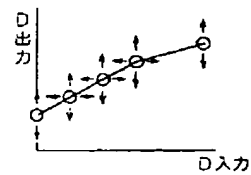
【図10】

第4実施例の変形例

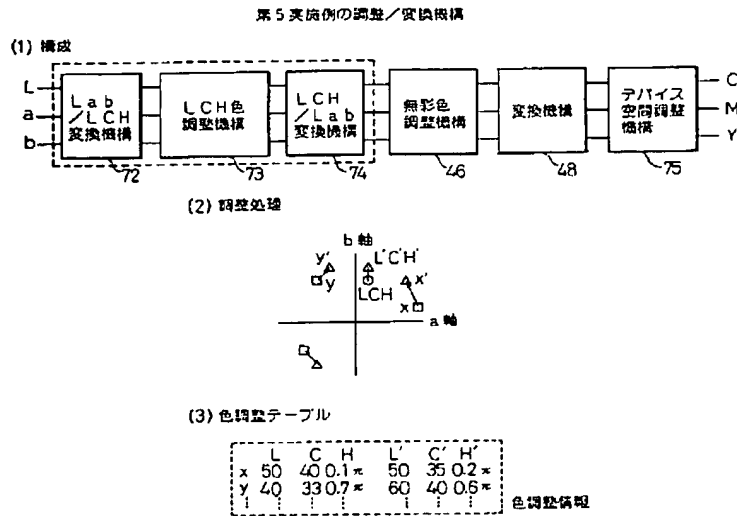
(1) 構成



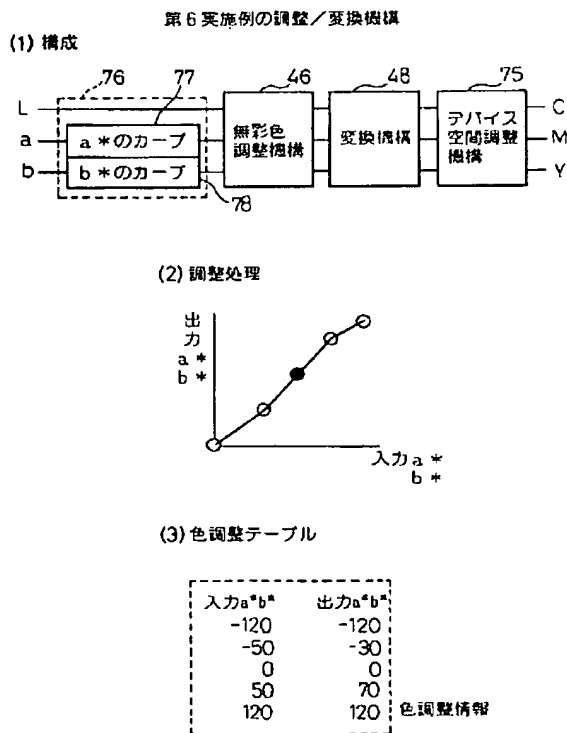
(2) 濃度カーブ調整処理



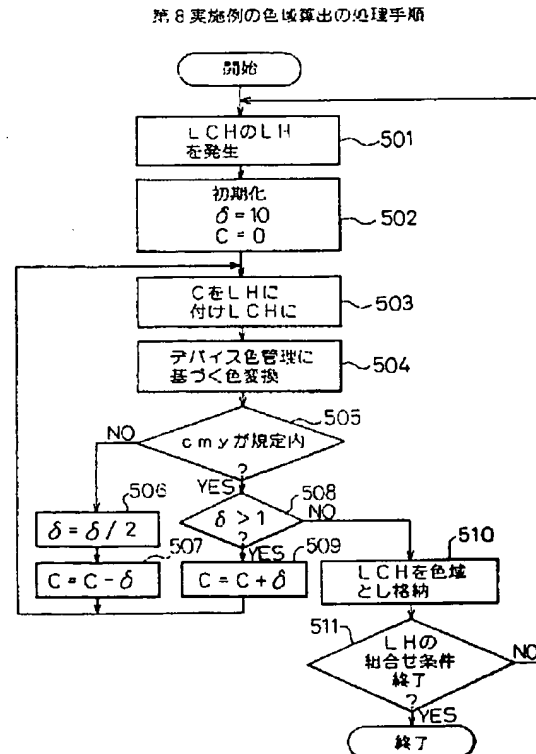
【図11】



【図12】



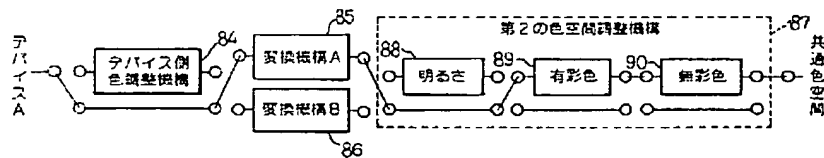
【図15】



【図13】

第7実施例の変換／調整機構

(1)構成



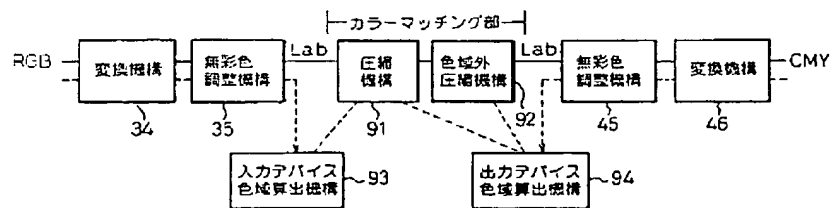
(2)選択表

デバイス	入力／出力	カラー／モノクロ	測色可能	対応機構	デバイス空間色調整	第2の色空間調整		
						明るさ	有彩色	無彩色
A	入力	カラー	可能	A	しない	しない	する1	する2
B	出力	モノクロ	可能	B	する1	する1	しない	しない
C	入力	カラー	不可能	C	しない	する2	しない	する1

【図14】

第8実施例の処理系

(1)構成



(2)入力デバイス色域

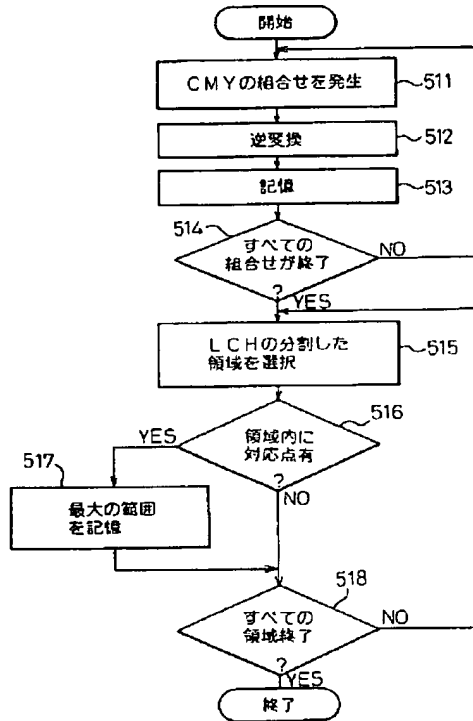
	H			
	10°	20°	30°	360°
L	0	10	8	2
	10	20	13	2
	100	5	2	3

(3)出力デバイス色域

	H			
	10°	20°	30°	360°
L	0	10	8	2
	10	20	13	2
	100	5	2	3

【図16】

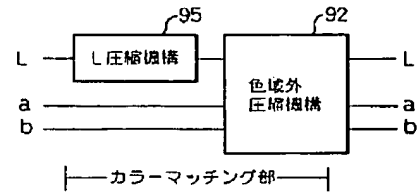
## 第9実施例の色域算出処理



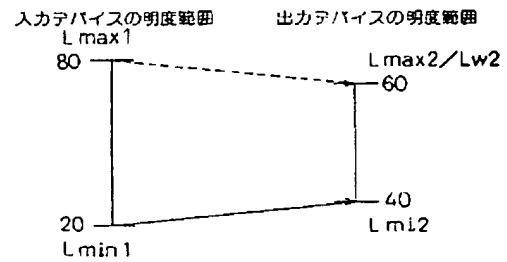
【図17】

## 第10実施例の圧縮機構 (その1)

## (1) 構成



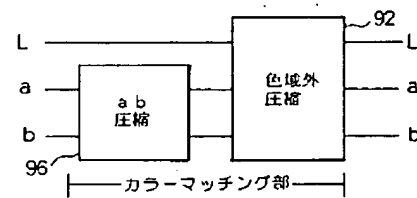
## (2) 処理



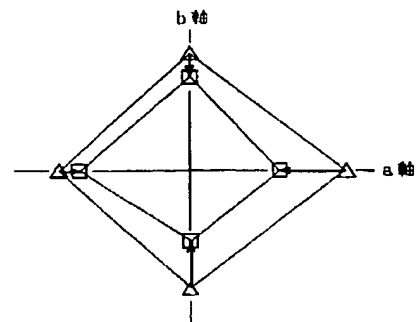
【図18】

## 第11実施例の圧縮処理機構

## (1) 構成

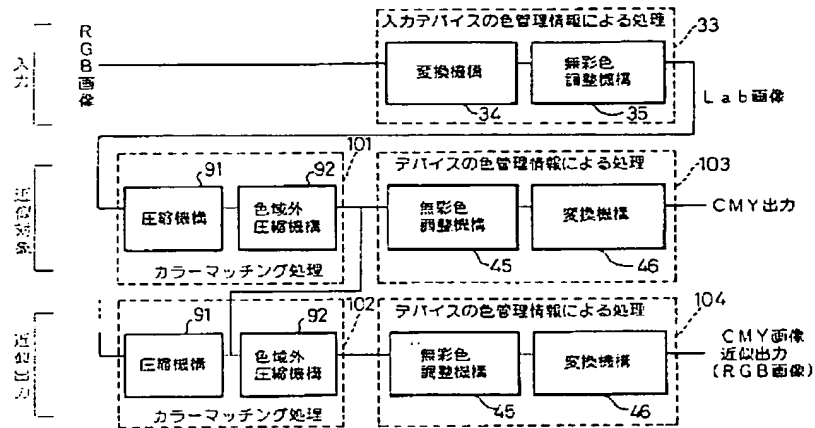


## (2) 処理



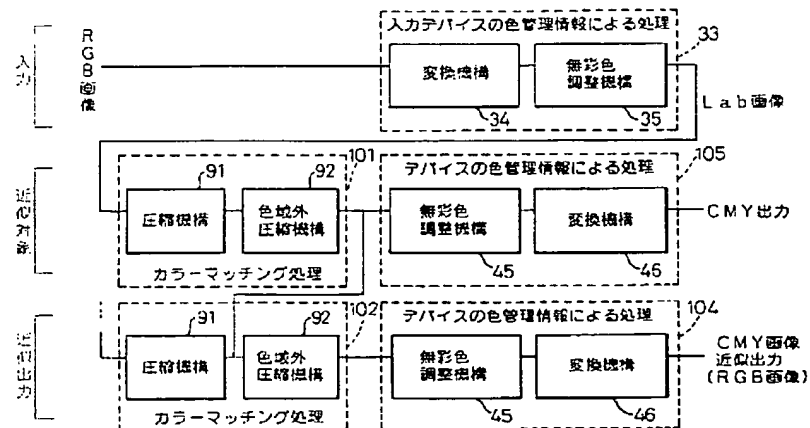
【図19】

第12実施例の処理系



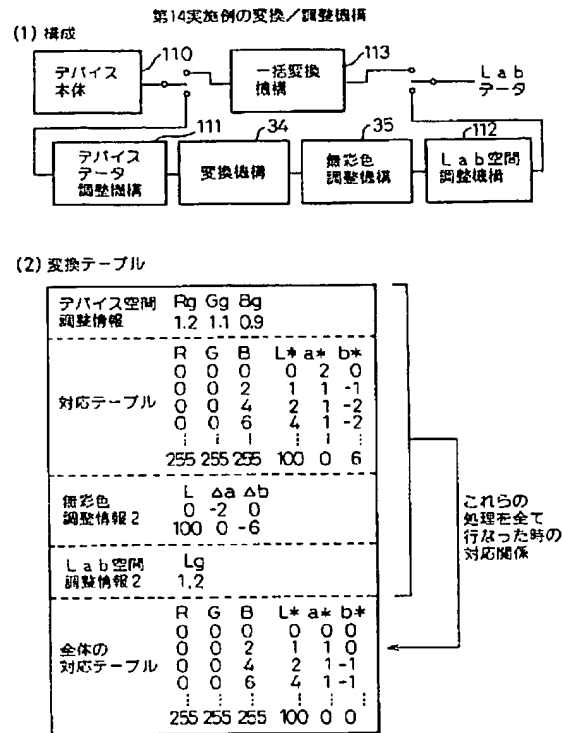
【図20】

第13実施例の処理系





【図21】



【手続補正書】

【提出日】平成10年2月4日

【補正方法】変更

【手続補正1】

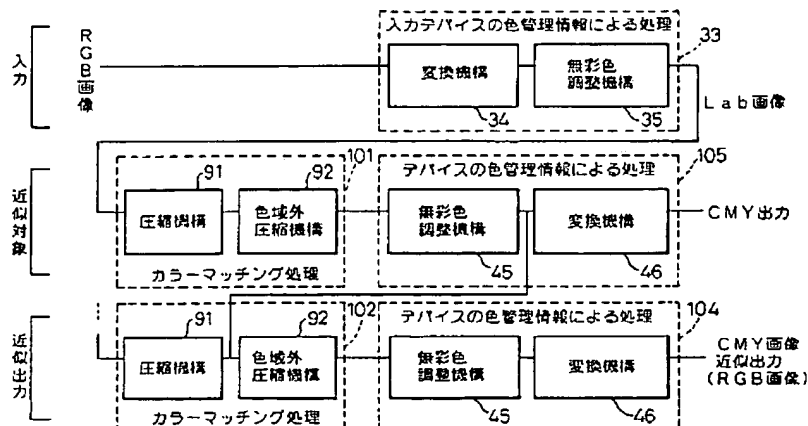
【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図20】

【補正対象項目名】図20

第13実施例の処理系



**This Page Blank (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

inis Page Blank (uspto)